

Marck Kabbe
Ausbildungsklasse: SE 21
Unterrichtsfach: Informationstechnologische Systeme

Referatsthema: ADU bzw. DAU & ADC bzw. DAC

Ein ADU / ADC (Analog-Digital-Umsetzer / Analog-Digital-Converter) ist ein Bauteil / Schaltung die analoge Signale in digitale Signale umwandelt. Zur Verarbeitung und Übertragung müssen die Nachrichten (Bilder, Sprache, Klänge, Videos, usw.) in elektrische Signale umgewandelt werden.

Analoge Signale werden durch die Wandler geschickt, (z.B. TFT-Monitor), die diese dann in digitale Signale umwandeln. Dieses ganze Verfahren bietet viele Vorteile.

- Die Übertragung digitaler Signale ist weniger störungsanfällig.
- Digitale Signale können einfacher gespeichert werden als analoge Signale.
- Digitale Signale können in Rechnern verarbeitet werden.
- Digitale Signale werden bei der Übertragung weniger verzerrt.

Bedingt durch die Eigenschaft, dass ein analoges Signal unendlich viele verschiedene Signalwerte annehmen kann ist es unmöglich für jedes Signal ein Codewort zu erstellen. Deshalb wurde der gesamte Spannungsbereich in Stufen unterteilt. Dieses Verfahren nennt man Quantisierung.

Die Quantisierung erfolgt in eine Einteilung der Spannungsbereiche des analogen Signales. Dies wird dann in $-U_{END}$ & $+U_{END}$ unterteilt. Dies sind dann 8 gleichgroße Unterteilungen (siehe Buch „Einfache IT-Systeme“ S. 356 Abbildung 4.55). Jene 8 Bereiche sind fest unterteilt und werden Quantisierungsintervalle genannt und sind in Entscheidungswerten abgegrenzt.

Wird der Wert X zwischen den Bereich +2 und +3 überschritten, so wird dann das Signal automatisch in den Bereich +3 zugeordnet.

Daraus kann man schlussfolgern, wenn der Wert X (Signalwerte) eine Wertschwelle übersteigt, dass dann das Signal automatisch in den darüberliegende Quantisierungsintervall zugeordnet wird.

Dies war der erste Schritt der Umwandlung des analogen Signales in ein digitales Signal.

Wenn die Zuordnung in der Wertetabelle abgeschlossen ist, wird dann der Quantisierungsintervall codiert. Der 2. Schritt in der Umwandlung des analogen Signals in ein digitales Signal.

Jedem Quantisierungsintervall wird dann durch die Codierung ein binäres Codewort zugeordnet.

Für die Codierung von 8 Stufen sind 3 Bit erforderlich (siehe Buch „Einfache IT-Systeme“ S. 356 Abbildung 4.55), das MSB (most significant bit = höchstwertiges Bit) ist dann das Vorzeichen.

Die analogen Signalspannungen werden mit 1 = positiven Bereich und 0 = negativen Bereich gekennzeichnet. Von 0 ausgehend, werden immer die Quantisierungsintervalle im positiven, wie auch im negativen Bereich, aufwärts gezählt und als Dualzahl dargestellt.

Analog-Digital-Umsetzer (ADU) bzw. Analog-Digital-Converter (ADC) sind Schaltungen oder integrierte Schaltkreise (IC = integrated circuit) die ein analoges Signal in ein binäres digitales Signal umwandeln.

Marck Kabbe
Ausbildungsklasse: SE 21
Unterrichtsfach: Informationstechnologische Systeme

Das Gegenstück zu den Analogen-Digitalen-Umsetzer (ADU) ist der Digitale-Analoge-Converter (DAC).

Der DAC wandelt das digitale Signal (binäres Codewort) wieder in ein analoges Signal (elektrische Spannung) um, damit es weiter verarbeitet werden kann bzw. damit die ursprüngliche Form der Nachricht (Bilder, Sprache, Klänge, Videos, usw.) wiederhergestellt werden kann.

Digital-Analog-Umsetzer (DAC) setzen das an den Eingängen anliegende binäre Codewort in einen Spannungswert um.

So entsteht ein Mittelwert des Quantisierungsintervalles, der sich aus dem zurückgewonnen binären Codewort zusammensetzt, der in eine elektrische Spannung umgewandelt wurde (siehe Buch „Einfache IT-Systeme“ S. 356 Abbildung 4.55).

Durch die Rückumwandlung entsteht eine Abweichung des ursprünglichen Signalwertes, welches nicht höher als die Hälfte des Spannungswertes einer Stufe entspricht.

Das Ausgangssignal ist ein mehrstufiges digitales Signal und entsteht deswegen, weil ein DAC nur eine endliche Anzahl an Spannungswerten liefert.

Die Qualität eines analogen Signals ist abhängig von der Bandbreite, die bei der Codierung mit übertragen werden. Daraus kann man schlussfolgern, dass je höher die Anzahl der Bit's beim Codieren ist, desto größer sind die einzelnen Spannungsstufen sind.

Die Auflösung von ADC und DAC als IC's betragen zwischen 8 und 24 Bit und werden auch so hergestellt.